PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

09-269509

(43)Date of publication of application: 14.10.1997

(51)Int.CI.

G02F 1/136 G02F 1/1343 H01L 29/786

(21)Application number: 08-077662

(71)Applicant: SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing:

29.03.1996

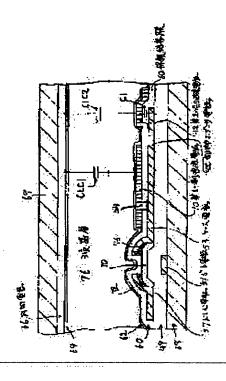
(72)Inventor: YASUKAWA MASAHIRO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display element capable of improving the visual angle characteristic, etc., of a liquid crystal panel with a simple process and a process for producing the same.

SOLUTION: This liquid crystal display element includes first and second sub-pixel electrodes 10, 12 and a first control capacitor electrode 20 which in formed below a protective insulating film 60 and is connected to a source electrode. A control capacitor C1 is formed by the second sub-pixel electrode 12 and the first control capacitor electrode 20 via the protective insulating film 60. The visual angle characteristic of the liquid crystal panel is improved by disposing the control capacitor C1 in such a manner. Further, the increase of process stages is prevented by forming the first control capacitor electrode 20 of a source electrode. The protective insulating film 60 is formed thinner than a gate insulating film 49 and, therefore, the area of the control capacitor electrode is minimized and the opening rate, etc., are improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

24.11.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

2004-25990

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of 21.12.2004 rejection]

ejecuonj

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国格群庁 (JP)

€ 耧 4 캒 华 噩 么 22

(11) 格群田國公開番号

特開平9-269209

(43)公開日 平成9年(1897)10月14日

技術数示箇所				
	500		612C	
	1/136	1/1343	82/62	
я П	GOZF		H01L	
广内整理番号				
建 图图54	200			
	1/136	1/1343	29/786	
(51) Int.Cl.	G02F		H01L	

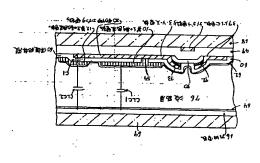
(全14月) 審査請求 未聞求 請求項の数12 01

(54) [発明の名称] 被品数示案子及びその製造方法

(57) [取范]

簡易なプロセスで液晶パネルの視角特性符を 改善できる液晶表示器子およびその製造方法を提供する

保護絶続順60の下方に散けられ、ソース電極と接続し 絶縁膜60を介して第2の副画素電極12と第1の制御 コンデンサ価値20とにより転御コンデンサC1が形成 される。制御コンデンサC1を散けることにより、液晶 パネケの枕角体柱が向上する。 かのに終1の態御コンド ンサ電極20をソース電極で形成する事により、プロセ ス工程の増加を防止する。また保護絶称順60はゲート **荷漆版49より薄へできるため、慰御コンデンナ島値を** ている年1の制御コンデンナ価値20と、を合む。保護 第1、第2の函画器は施10、12と、 最小面積化でき、閉口率等を向上できる。 【解形年段】



特許翳状の範囲

に接続され、対向電極との間に封入される液晶層を駆動 [請求項1] 韓膜トランジスタと、舷薄膜トランジスタ する画森電插と、を少なくとも含む液晶投示器子であっ **村記画衆電極を分割し形成された第1~第N(Nは2以** 上の穀数)の副回紫亀插と、 前記薄膜トランジスタのソース電極を保護するための保 **複絶漆膜の下方に散けられる第1~第(Kー1)(Kは** の制御コンデンサ電極との間に、前記保護絶縁膜を介し 2 < M≤N)の制御コンデンサと、を含むことを特徴と **栏院紙1~紙Nの翌回袱亀満と柱記紙1~紙(Kー1)** て形成される、第1~第 (Mー1) (Mは正数であり、 **ド数かめり、2<K≥N)の堕御コンドンか配摘と、** するとともに、

とも一部が、前記薄膜トランジスタのソース価極と接続 在記録1~紙(Kー1)の意御コンデン中島商の少なへ [精求項2] 静水項1に記載の液晶表示器子において、 されてなることを特徴とする液晶投示類子。

芒閃粧 1 ~ 年(K - 1) 0 監御 1 ソルソ 4 白 商 6 少 な く とも一部が、前記保護絶縁膜に形成されたコンタクトホ **ールを介して、第(L-1)(Lは正数であり、1<L** ≤N)の副回紫電極と接続されてなるいることを特徴と する液晶扱示器子。

【静水項3】 静水項1又は2に記載の液晶投示素子にお

かも一部が、柜筒幣1~紙(M-1)の壁御コンドンキ のいずれかと接続されてなるいろことを特徴とする液晶 **柜的第1~類(K-1)の慰御コンデンサ臨極の少なく** 投示案子, 【請求項4】 翳状項1乃至3のいずれかに配載の液晶姿 示数子において、

とも一部が、前記ソース電極と同一材料により形成され **信記第1~類(Kー1)の監御コンドン中島施の少なへ** てなることを特徴とする液晶表示紫子。

[精水項5] 請水項1乃至4のいずれかに配破の液晶数 示数子において、

とも一部が、透明導電材料で形成されてなることを特徴 **を記略1~筬(K-1)の整御コンルンナ色簡の少なへ** とする液晶数示案子。

[簡求項6] 開水項1乃至5のいずれかに記載の液晶表 示無子において

前記保護絶縁膜の単位面積当たりの容量が、前記薄膜ト ランジスタのゲート電極の上方に散けられる絶縁膜の単 立面積当たりの容量よりも大きいことを特徴とする液晶

【精求項7】 精求項1乃至6のいずれかに記載の液晶安

とも一部が、遮光圈となるプラックマトリクスの一部に **芒閃発 1 〜艇(K – 1) 0 監管 1 ンドン 4 6 隔 6 少 な く**

存属平9-269509

8

و،

なることを特徴とする液晶表示薬子。

する回素電極と、を少なくとも含む液晶数示殊子の製造 に接続され、対向電極との間に封入される後品層を駆動 [請求項8] 薄膜トランジスタと、眩薄膜トランジスタ ち缶であった。 (A) 前記導膜トランジスタのソース観播、ドレイン観 他なよび年1~年(K-1)の監御コンアン中配施を形 成する工程と、 (B) 伯記ソース亀栖および旬記影御コンデンサ鵯橋の 上方に、柜記嬢隊トランジスタもしくは柜配販街コンデ ンナ電極を保護するための保護絶縁膜を形成する工程 9

(C) 前記画器電極を分割し形成された第1~第Nの副 面寮電櫃を形成する工程と、を含み、

御コンデンサ亀楓との間に、第1~類(M-1)の制御 コンデンサを形成することを特徴とする液晶表示繋子の **が配工程(A)~(C)により、前配保膜絶線膜を介し** V、 年 1 ~紙Nの暨層株亀商4年 1~年(K−1)の<u></u> 製造方法。 [請水項9] 請水項8に記載の液晶数示器子の製造方法 **栏的紙1~紙(Kー1)の燈笛コンドン中鶴桶の夕なへ** において、 2

[請水項10] 請水項8又は9に記載の液晶数示繋子の とも一部を、前記ソース電極と同一工程により形成する ことを特徴とする液晶数示器子の製造方法。

形成との間に形成することを特徴とする液晶数示器子の とも一部を、前記ソース電極の形成と前記保護絶縁順の **芒的筬1~筬(K-1)の監御コン炉ンナ亀桶の少なへ** 以過方符において、

[静水項11] 静水項8乃至10のいずれかに配載の液 品表示器子の製造方法において、

製造方法。

30

前記工程 (B) と前記工程 (C) の間において、第1~ **桜(Kー1)の艶容 ロンドン中側箔の少なへかも一時も** とも一部との間にコンタクトホールを形成する工程を含 しくはソース島栖と、第1~第Nの関画素島瓶の少なく ひことを特徴とする液晶扱示器子の製造方法。

[請求項12] 請求項8乃至11のいずれかに記載の液 て、前配保護絶縁膜の単位面積当たりの容量が、前配苺 絶縁膜の単位面積当たりの容量より大きくなるように形 晶扱示券子の製造方法において、前配工程 (B) におい 膜トランジスタのゲート電極の上方に形成されるゲート 成する事を特徴とする液晶要示案子の製造方法。 6

[発明の詳細な説明]

5。 特に回発電極が複数に分割された液晶投示衆子に関 する。また、本発明は、このような液晶袋示案子の製造 [発明の属する技術分野] 本発明は液晶安示器子に関す

方法に関する。 [0002]

20

1

-2-

€

01 従来の技術及び発明が解決しようとしている課題】液 リクス型の液晶表示装置においては、液晶パネルの広視 ものとしては (1) ラビング処理等の工夫により液晶配 晶表示装置において特に5インチ以上のアクティブマト 野角技術は高性能表示のための必須技術になってきてい 型への飛躍に必須の広視野角技術TFTの最産パネルに 版、P166)に見られるように、液晶パネルの広視野 角技術としては様々な方法が試みられている。代表的な 向を制御する方法、 (2) 制御コンデンサを用いて液晶 る。例えば、フラットパネルディスプレイ1994「大 適用始まる」(1993年12年10日、日経BP社出 分子に印加される電圧を制御する方法などが挙げられ

[0003] 上記 (1) の方法は、同一方向に揃ってい しかしこの方法には、工程が複雑になる・再現性が良く る液晶分子の向きを全方向に均一化する方法であるが、 ない等の様々な問題がある。

開平3-122621等の従来技術が知られている。し [0004] 一方、上記 (2) の手法としては、例えば 特開平4-348323、特開平5-107556、特 かしながらこれらの従来技術には制御コンデンサ(制御 電極)、付加コンデンサを形成するために、特別な電極 工程、誘電体膜(絶縁層)形成工程等を付加する必要が あり、工程が長くなる等の問題点があった。

[0005] 同様に上記 (2) の手法として、例えば特 期平6-102537、特開平5-341318、特開 平6-95144、特開平5-289108等の従来技 桥が知られている。これらの従来技術では、ゲート絶縁 真、遮光層上の誘電体膜等を用いて制御コンデンサを形 に、絶縁膜を2層にするかもしくは膜厚を増加する必要 がある。このため制御コンデンサ電極の単位面積当たり と、必要とされる容量を得るためには、制御コンデンサ の形成面積を大きくする必要があり、これにより液晶パ ネルの開口率(光透過特性)等が悪化する。また制御コ ンデンサの形成面積が大きいと、欠陥等も生じやすくな 成されている。これらのゲート絶縁膜、誘電体膜では、 パンホール形成による画業欠陥、線欠陥の防止のため の容量が小さくなる。単位面積当たりの容量が小さい

30

【0006】本発明では以上述べた技術的課題を解決す は、簡易なプロセスで液晶パネルの視覚特性を改善でき るためになされたものであり、その目的とするところ 5.液晶表示素子及びその製造方法を提供することにあ

20 て、前記画素電極を分割し形成された第1〜第N (Nは に接続され、対向電極との間に封入される液晶層を駆動 【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため に本発明は、薄膜トランジスタと、核薄膜トランジスタ する画茶館極と、を少なくとも含む液晶表示素子であっ

られる第1~第(K−1)(Kは正数であり、1<K≦ N)の制御コンデンサ鶴極と、前記第1〜第Nの副画業 の間に、前配保護絶縁膜を介して形成される、第1~第 (M-1) (Mは圧数であり、2<M≤N)の艶御コン 1) の制御コンデンナ電極の少なくとも一部が、前記簿 膜トランジスタのソース電極と接続されてなることを特 のソース電極を保護するための保護絶縁膜の下方に設け 2以上の整数)の副画楽電極と、前記確膜トランジスタ 鶴極と前記第1~第(K-1)の制御コンデンサ鶴極と ドンサとを合むことを特徴とし、桓記第1~第(K−

の制御コンデンサ電極の少なくとも一部が、前記保護絶 1)(Lは正数であり、2<L≤N)の副画素電極と接 【0008】また、本発明は、前記第1~第(K−1) **縁膜に形成されたコンタクトホールを介して第(L-**

徴とする。

の制御コンデンサ電極の少なくとも一部が、前記第1~ **第(Kー1)の制御コンデンサ電極のいずれかと接続さ** 【0009】また、本発明は、前記第1~第 (K-1) 続されてなることを特徴とする。 れてなることを特徴とする。 【0010】また、本発明は、薄膜トランジスタと、該 れる液晶層を駆動する画素電極と、を少なくとも含む液 **薄膜トランジスタに接続され、対向電極との間に封入さ** ジスタのソース電極、ドレイン電極および第1~第(K 晶表示素子の製造方法であって、(A)前記薄膜トラン **に、前配簿膜トランジスタもしくは前配制御コンデンサ** 1)の制御コンデンサ電極を形成する工程と、(B) 前記ソース電極および前記制御コンデンサ電極の上方 電極を保護するための保護絶縁膜を形成する工程と、

(C) により、前記保護絶縁膜を介して、第1~第Nの (C) 前記画素電極を分割し形成された第1~第Nの副 画素電極を形成する工程と、を含み、前記工程(A)~ 副画素電極と第1~第(K-1)の制御コンデンサ電極 との間に、第1~第(M-1)の制御コンデンサを形成 することを特徴とする。

の制御コンデンサ電極の少なくとも一部を、前記ソース 【0011】また、本発明は、前記第1~第 (K−1) 電極と同一工程により形成することを特徴とする。

電極の形成と前記保護絶縁膜の形成との関に形成するこ の制御コンデンサ電極の少なくとも一部を、前記ソース [0012]また、本発明は、前配第1~第 (K-1) とを特徴とする。 40

デンサ電極の少なくとも一部と、第1~第Nの副画素電 程 (C) の間において、第1~第 (K-1) の制御コン [0013] また、本発明は、前記工程(B)と前記工 極の少なくとも一部との間にコンタクトホールを形成す る工程を含むことを特徴とする。

【作用】本発明によれば、第Nの副画衆電極と第(K-[0014]

の制御コンデンサ電極との間に第(M-1)の制御

コンデンサが形成される。制御コンデンサの面積を変化 印加させる電圧と第Nの副画衆電極にかかる印加電圧を させることにより、第1~第(N-1)の副画素**電**極に 変化させることができる。これにより第Nと第1~第

異なる領域がお互いに補完しあうことによって、1 画条 全体の視覚特性を向上できる。また本発明は、保護絶縁 が形成される。そしてゲート絶縁膜を誘電体として利用 する場合に比較して、保護絶縁膜を誘電体とする場合に はこの保護絶縁膜を薄くすることが可能になるので、単 位面積当たりの制御コンデンサ容量を大きくすることが (N-1)の副画案電極領域にある液晶層の視覚特性を 異ならすことができる。この結果、これらの視覚特性の 膜を誘題体として第1~第(M-1)の制御コンデンサ 可能になる。この結果、制御コンデンサ面積を小さくす ることが可能になる。その結果、開口率の向上が可能に

を形成し接続することも可能である。これにより各副画 【0015】また色記第1~第 (K-1) の恵御コンド ンサ電極の少なくとも一部と第(L-1)の副画素電極 の少なくとも一部とを、保護絶縁膜にコンタクトホール 素電極上の液晶層の視覚特性を異ならすことが可能であ

30 ルの個数を減らし、開口率の向上、借頼性の向上につな の制御コンデンサ電極のいずれかと接続することも可能 ている制御コンデンサの面積を異ならす事によって、す ペての副画素電極上の電圧を変化させることが可能であ 【0016】また貞記第1~第(K-1)の制御コンデ ンナ輻極の少なヘヤも一部が、控記第1~(K-1) である。これにより制御コンデンサ自体は同時に接続し ると共に、制御コンデンサ電極に閉けるコンタクトホー

デンサ電極を前記ソース電極と同一材料で形成すること とも可能である。これにより制御コンデンサ電極形成の も可能である。この協合、第1~第(K-1)の勘御コ ンデンサ電極を前記ソース電極を同一工程で形成するこ ための新たな工程を追加する必要が無く、製造コストの 【0017】この場合、第1~第(K−1)の魁御コン 低減、信頼性の向上につながる。

ンサ電極の少なくとも一部を透明導電材料で形成するこ とも可能である。これにより制御コンデンサ電極自体の 【0018】また柜記第1~第(K−1)の起御コンデ 光透過のが可能になるとともに、制御コンデンサ電極上 に保護絶縁膜があることで制御コンデンサ電極上の液晶 層に印加される電圧を接続される前記第1~第Nの副画 **索電極上の液晶層にかかる印加電圧と異ならすことが可** 能になる。この結果、関ロ率の向上と視覚特性の改善が

上方に設けられたゲート絶縁膜の単位面積当たりの容量 [0019]また本発明では、前記保護絶縁膜の単位面 積当たりの容量を、前記簿膜トランジスタのゲート電極

より大きくすることが望ましい。これは保護絶縁膜の膜 厚がゲート絶縁膜の膜厚より小さくすれば容易に成り立 つ。これにより制御コンデンサ電極を小さくすることが 可能になり、開口率の向上を図れる。

スの一部としても良い。制御コンデンサ電極が遮光層の る。また制御コンデンサ電極が透過性の透明導電膜で形 の制御コンデンサ電極を遮光層となるプラックマトリク 材料で構成される場合にはこれを前記ブラックマトリク スの一部にして、光瑜れを防止しコントラストを防止す 成される場合にも透明導電膜上の液晶層の電界を変化さ 【0020】また本発明では、前記第1~第(K−1) せ、光爛れを防止しコントラストを向上できる。

うにすれば、開口率の向上を図れると共に、ゴミの付着 の制御コンデンサ電極と同一層に形成される配線電極と の距離を離して、かつ副画森電極の隙間の一部を扱うよ **うに前記制御コンデンサ電極を形成しても良い。このよ** [0021]また本発明では、前記第1~第 (K−1) を原因とする製造不良の発生等を防止できる。

[発明の実施の形態]

20

[0022]

1. 第1の実施例

図1は第1の実施例の平面的構成を示す図であり、図2 は図1のA-B断面を示す図である。

[0023] 図1、図2に示すように、この液晶表示案 と、第1、第2の副画素電極10、12に分割された画 素電極とを含み、この画案電極により、対向電極66と は、少なくともゲート電極51、ソース電極53、ドレ 2、13を含む。また必要ならばエッチングストッパ層 ル54を介してソース電極53に接続される。複数のこ れらの走査線50、信号線52をマトリクス状に交差し 7 4を含む。第1の副画衆電極10は、コンタクトホー イン電極55、真性シリコン膜70、n型シリコン膜7 子は、薄膜トランジスタ(以下、TFTと呼ぶ)56 の間に封入される液晶層76を駆動する。TFT56 て配置すると共に、交差位置にTFTを配置すること で、液晶パネルが構成される。

ンサ電極20が設けられている。本実施例では、この第 1の制御コンデンサ電極20をソース電極53の延長上 図れる。但し、延長上に形成される制御コンデンサ電極 20をソース電極53と異なる材料により形成し、さら [0024] 図2に示すように、ソース電極53等の保 の結果、製造工程の煩雑さの防止・製造コストの低減を 獲膜となる保護絶縁膜60の下方には第1の制御コンデ **に形成したいる。徐した、第1の制御コンデンサ亀極2** 0の形成のための新たな工程を付加する必要がなく、こ こ前記ソース電極53と接続することも可能である。 6

れる。一方、第1の副画素電極10と対向電極66とに 【0025】保護絶縁膜60を誘電体とし、第2の副画 紫電極12を上部電極、第1の制御コンデンサ20を下 部電極として制御コンデンサ(制御容量)C1が形成さ

-4-

20

-3-

特限平9-269509

9

1が形成され、棋2の副画教覧権12と対向観極66と より、液品層16を誘電体とした液晶コンデンサのLC 【0026】図3に、本突筋例の等価回路図を示す。T により、液晶コンデンサCLC2が形成される。

CしC2により容量分割されるため、CしC2にはVF FT56のソース旬極である媼子Eには液晶コンデンサ CLC1が接続される。さらに端子Eには、制御コンデ る。 連査級50が選択されTFT56がオンした場合の **端子Eの電圧をVEとした場合、CLC1にはこのVE** とが可能になる。これによりこれらの液晶層の視覚特性 を異ならせることができ、これらの異なる視覚特性が互 いに補関し合うことで、1回禁金体(あるいは液晶パネ がそのま虫印加される。一方、端子Fの電圧は、C1、 る。このようにCLC1に印加される電圧VEと、CL 1、CLC2の倒壊にある液晶の光透過率を異ならすこ ンサC1及び液品コンデンサCLC2が直列接続され =VE×C1/ (C1+CLC2) の既圧が印加され C2に印加されるVFを異ならさせることで、CLC ル全体)の視角特性を向上できる。

との肌なり面積)を大きくする必要性が生じ、これによ [0027] 本奥施例の特徴は、まず保護絶縁膜60を て、図4に平面的構成を示す。また図5に図4のA-B **断田図を示す。この時、従来例ではゲート絶縁膜49を** 怒鳥存とした色音コンデンサの41を形成したいる。 通 **作ゲート 絶験 域は 基本的 にアンボールの 形成 による 画楽 恵海コンドンナ島商4200旧権(第2四周株包**商13 の目的は液晶層からの水分等の進入を防ぐ等であり、ゲ ート絶縁膜の様にパンポーケの防止のために厚くする必 欠陥の防止のために厚くする必要がある。絶縁膜の膜厚 が増加すると、単位面積当たりの容量が小さくなるため り隅口母母が悪化する。これに対し、本典施例では保護 絶稼職60を誘篇体とした使用したいる。徐りた、単位 面積当たりの容量を大きくすることが可能になり、制御 コンゲンサ観極20の旧積を小さくできる。保護絶縁膜 **数句体として制御コンデンサC 1を形成した点にある。** これに対して特関平6-102537時の従来例とし

まずガラス癌板(例えば、無アルカリ酪板もしくは下地 [0028] 次に、図6 (A) ~ (E) に本奥施例の製 及びフォトエッチングによった、例えば500~200 ン)、Ti(チタニウム)もしくはこれらの合金等から 絶稼職付き無アルカリ髙板)68上に、スパッタリング 0 オングストローム程度の厚さのCr (クロム)、Tn (タンタル) 、AI (アルミニウム) 、Mo (モリブテ 遊プロセスを説明するための工程断面図について示す。 なるゲート電極51を形成する (図6(A))。 取が無いためたわる。

【0029】 次に例えばプラズマCVD法、駅CVD法 毎により、ショコン観化職S i N×を材料とするゲート **を連続的に形成し、フォトエッチングにより10、71 紡袋販49、其街シリコン膜10、n型シリコン膜71**

の厚さは、各々、例えば2000~4000オングスト 1500オングストローム程度の厚さのシリコン酸化膜 SiOxを股けても良いし、TaもしくはAIもしくは O×やA1O×を500~2000オングストローム設 ける構成にしても良い。またこれらの酸化膜を散ける場 **他稼餓49、真性シリコン膜10、n型シリコン膜11** ローム、500~3000オングストローム、200~ 500オングストローム程度になる。またゲート絶縁膜 4 9 は、シリコン強化膜SiN×の下に例えば500~ これらの合金等の熱もしくは陽極酸化膜からなる、Ta 合にはシリコン蛮化膜を1000~4000オングスト をアイランド化する (図6(B))。この場合、ゲート ロームにしても良い。 i もしくはこれらの合金等からなる1000~2000 オングストローム程度のソース電極53、ドレイン電極 55、制御コンデンサ電極20を、スパッタリング及び フォトエッチングで形成し、更にn型シリコン職12、 (C))。このように本実施例ではソース電極53等 13を分離しソース・ドレイン分離を行う。 (図6

[0030] 次に、例えばCr、Ta、A1、Mo、T

る。従って制御コンデンサを生成するための新たの製造 と、制御コンデンサ電桶20とを同一材料で形成してい 工程を追加する必要がなく、低コスト化が図れる。なお 色橡膜60を形成する(図6(D))。この保護絶縁膜 [0031] 次にソース価極53等の保護順となる保護 ソース・ドレインの分無節域にエッチストッパー(E S)を散ける手法を採用しても良い。 20

度、鼠ましくは木分吸箱効果の上昇のために1000~ めに1000~2000 オングストロームのシリコン組 化膜SiN×、もしくはAI、Taもしくはこれらの合 金のスパッタ膜、さらにはA1、Taもしくはこれらの 合金の陽極酸化膜等で形成される。このように保護絶縁 頃60の膜厚は、ゲート絶縁膜46よりも薄くすること が可能なために、制御コンデンサC1(図2参照)の単 位面積当たりの容量を大きくでき、これにより開口率の 3000オングストローム、鈕ましくはコスト削減のた 60は、例えば500~3000オングストローム程 向上を図れる。

【0032】次にコンタクトホール54を、例えば制御 コンデンサ価値20とソース電極53との間、もしくは **制御コンデンサ電極20の延長上に開口し、例えば1T** 〇 (酸化インジウム膜) 等からなる500~2000オ ングストローム程度、望ましくは低コスト化のために5 00オングストローム程度の厚さの第1、第2の副画祭 啞極10、12を、スパッタリング及びフォトエッチン グ法にて形成する (図6 (E))。 その後、図2に示す ように、配向膜62を形成する。そして、このように形 成されたTFT伽基板と、ガラス基板69、対向電極6 6、配向膜64等からなる対向基板とで、液晶酸76を 封入し、液晶パネルを完成する。

リクス17と、制御コンデンサ電桶20とにより、光淵 開口率等の向上が図れる。なお、図7 (B) に示すよう [0033] 本奥福例によれば、慰御コンデンサ配極2 0を、遮光雕となるブラックマトリクスの一部とするこ (A) では、例えば対向基板に散けられたプラックトト れを防止し、コントラストの向上を図っている。本実施 例によれば、上記したように単位面積当たりの制御コン デンサの容量を大きくできるため、第2の副画素電極1 2 と慰御コンデンサ電極20 とのオーベラップを小さく できる。従ってこの場合においても、本奥施例によれば に、制御コンデンサ電極20を完全に覆うようにブラッ クマトリクス18を設けても良いし、ブラックマトリク [0034] また本奥施例によれば、単位面積当たりの とができる。図りには本実施例の制御コンデンサ電極 と、ブラックマトリクスとの関係について示す。図7 スをTFT基板側に散ける構成にしても構わない。

第2の副画業電極12に接続する制御コンデンサ電 制御コンデンサの容量を大きへたき、制御コンデンサ(4) 極20の面積を小さくできる。図8には本奥施例の信号 極20の面積を小さくすることが可能になる。そしてこ のように構成すると、図8のCに示す距離、即ち制御コ ンデンサ電極20と信号線52との間の距離を離すこと が可能になる。制御コンデンサ電極20はソース電極5 線と制御コンデンサ電極との関係を示す。 本奥施例で

減少できる。 即ち、本英插例によれば制御コンデンサ電 3の延長上に構成され、信号線52と同じ材料で形成さ れている。従って、本実施例は、例えば従来例の特開平 5-289108のように、ゲート電極を制御コンデン **サ電極に使用する例と比べても、電極と配線関の距離が これに対し、図4の様にゲート金属を制御コンデンサ値** 極に用いた場合には制御コンデンサ電極と走査級50と の距離口が極めて近いために上記のような製造不良は問 広いため、ゴミの付替等を原因とした製造不良を著しく き、ゴミ毎の付籍を原因とする製造不良を低減できる。 極20の面積を小さくできるため、距離Cを大きくで

図9は、第2の奥施例の平面的構成を示す図であり、 10は、図9のA-B斯面を示す図である。 [0035] 2. 第2の東施例

[0036] 第1の奥臨例と異なるのは、制御コンデン ↑電極20に透明電極として例えば!TO膜を500〜 2000オングストローム使用している点にある。従っ て、本実施例では第1の実施例に比べて開口率が増加す る利点がある。 【0037】また本実施例において、制御コンデンサ電 極20上では対向電極66との間に液晶層76と保護絶 橡膜瘤60が形成おれたいる。 徐りた、慰御コンドンサ **郡極20上には液晶磨76及び保護絶縁膜層60を誘電** 体とした、CLC3及びC2が形成される。これにより

らすことができ、これらの液品層の視覚特性を異ならす ことが可能になる。そして、これらの異なる視覚物性が 互いに補同し合うことによって、1回発全体(あるいは こ向上できる。また、透過電極があることにより光透過 LC2、CLC3の領域にある液晶層の光透過率を異な 卑が下がっても本英施例では、第1の英施例と同様に制 F F T 5 6 がオンした場合の端子 E の電圧を V E とする と、このVEと鑷子Fの側用VF、鑷子Gの側用VGを 異ならすことが可能になる。これにより、CLC1、C 液晶パネル全体)の視覚特性を第1の実施例に比べて更 る。本英施例ではたとえCLC2=CLC3になるよう に散定しても、C1+C2にする事が可能であるため、 2

御コンデンサ電極を小さくすることが可能で、1 画紫金 体の光透過學を向上することができる。このように本奥 **小さくし、開口枠の向上を行い1回教全体の光透過略の 向上を行うとともに、さらに視角特性の向上も可能にな 福倒では、第1の実施倒と回復に制御コンデンサ容量を** [0038]また、本奥施例においても、例えばブラッ クマトリクスの一部として制御コンデンサ観極20もし くはその一部を称ってくること、また光道れの防止のた めの価値として使用し、コントラストの向上をはかるこ

図12は供3の供稿例の中酒的構成について示してお [0039] 3. 傑3の凝構図

とも可能である。

とができる。そして、これらの異なる視覚特性がお互い られ、制御コンデンサロ4が形成される点である。これ こ2、CLC5の領域にある液晶層の光透過率を異なら に補間しあうことで、1 画券全体あるいは液晶パネル金 [0040] 第1、第2の実施例と異なるのは、制御コ / アンサ島樹20に新たに第3の型画歌亀樹15が設け により、この英施例における等価回路は図14に示すよ のオーバサップ回復を変化させることによって、勉御コ 1を異ならすことができる。これによりCLC1、CL すことができ、これらの液品層の視角特性を異ならすこ 体の視角特性を第1、第2の異脑例に比べてさらに向上 **さになる。この時、制御コンデンサ配権と副國殊電極間** 猫子Eの気圧VEと錨子Fの気圧VFと錨子Iの包圧V ンデンサC1及び制御コンデンサC4の値を変化させ、 り、図13は、図12のA-B断面を示す図である。

コンデンサ電極を設けることができる。そしてこれら第 **Ⅰ~粧(K−1)の匙部コン炉ンを料摘と除1~紙Nの** も可能である。即ち、本奥施例によれば、画祭電権を算 **応1~** (X - 1) (X : 1 数数 b、 1 < X (N N) の < < (2) < (3) < (3) < (4) < (4) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < (5) < ([0041] この図12、13、14には画珠電櫃を3 **分割する場合の例が示されるが、4分割以上にすること 巡回雑価施配に、粧1~粧(M-1)の整御コンドンキ** を保護絶縁膜を介して形成することができる。そしてこ I~餅N(Nは2以上の敷数)の配画衆句極に分割し、

-5-

20

20

第2の実施例の毎価回路としては図11に示すようにな

第1~第Nの各副画案電極上の液晶層にかかる電圧を変

化させ視角特性の向上が可能になる。

【0043】なお第3の実施例においても、当然に、制 それほど悪化しない、従って本実施例によれば、開口率 をそれほど悪化させずに、画素電極を多数に分割するこ にブラックマトリクスの一部としたり、さらに図8のC 【0042】また、本実施例では第1の実施例と同様制 御コンデンサ電極の面積を小さくできるので、このよう に画素を多数に分割しても閉口率が、従来技術に比べて とによってCの距離を信号線52から離すことが可能で に示すように制御コンデンサ20の面積を小さくするこ 御コンデンサ電極20を図7(A)、(B)に示すよう とでさらなる視覚特性の向上を図ることができる。

[0044] 4. 第4の実施例

図15は第4の実施例の平面的構成を示す図であり、図 1 6 は、図 1 5 の A 一 B 断面を示す図である。

20 [0045] 第1の実施例、第2の実施例、第3の実施 ば、このVEと、端子Fの電圧VF、端子Hの電圧VH 2、CLC4の領域にある液晶層の光透過率を異ならす 例と異なるのは、第1の副画衆電極10上に、第2の制 御コンデンサ電極22、第3の副画衆電極14が設けら ことができ、これらの液晶層の視覚特性を異ならすこと v、制御コンデンサC3が形成される点である。また第 2の制御コンデンサ電極22上にコンタクトホール55 を設け、第1の副画素電極10との間で導通を取る。こ れによって第4の実施例の準価回路は図17に示すよう になる。そして端子電圧Eの電圧をVEとすると、例え を異ならすことができる。これによりCLC1、CLC ができる。そして、これらの異なる視覚特性が互いに補 完し合うことによって、1 画案全体(あるいは液晶パネ ル全体)の視覚特性を第1の実施例に比べて更に向上で

[0046] もちろん、コンタクトホール55を第3の 制御コンデンサC3は第1の副画素電極10と制御コン デンサ電極22との間に設けられる。さらにコンタクト ホール55を使用せずに副画案電極14、10下部に第 2の制御コンデンサ電極22を形成することも可能であ 剧画紫電極14と第2の制御コンデンサ電極22の間に 散けることも本実施例では十分可能である。この場合、

することも可能である。すなわち本実施例によれば、前 [0047] ここで図15、16、17には画案館極を 3分割にする場合の例が示されているが、4分割以上に 15副画鰲鶴極14上にさらに制御コンデンサ電極2,3さ らに副画素電極16を形成し、制御コンデンサとコンタ クトホールを形成することが可能である。

分割しても関ロ率が、従来技術に比べてもそれほど悪化 しない。従って本実施例によれば、開口率等をそれほど 面積を小さくできるため、このように画素電極を多層に 悪化させずに、画素電極を多数に分割することで更なる 視覚特性の向上を図ることが可能となる。 【0049】さらに本実施例は先の図12、13、14

C3を設けることも可能である。この時には第2の副画 による分割の手段とは独立であるため、第2の制御コン トホール55を介して接続し、第2の制御コンデンサ電 極22と第3の副画素電極14との間に制御コンデンサ め、更に副画素間の視角特性を異ならすことが可能にな デンサ電極22と第2の副画楽電極12上を、コンタク 素電極上の電圧と第3の副画楽電極上の電圧が違うた

例の別の平面的構成を示す図である。本構成では制御コ 【0050】さらに本実施例では制御コンデンサ電極を お互いに接続することも可能である。図19には本実施 ンデンサ電極22、24をお互いに接続し、第1の副画 とによりコンタクトホールの削減し、第1の実施例より さらに視角特性の向上を行いながら、開口率の向上と製 素電極10とコンタクトホール55を介して接続するこ

[0051]なお、本発明は上記実施例に限定されるも のではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形形態が 可能である。

造不良の防止が可能になる。

[0052] 例えば薄膜トランジスタの構造は上記実施 構造、あるいは正スタガー構造、多結晶シリコン薄膜ト シリコン海膜トランジスタにおけるすべての逆スタガー ランジスタにおけるプレーナ、正スタガー構造等、種々 例で説明したものとは限らず、アモルファス (非晶質) のものを採用できる。 【0053】また液晶表示案子の製造プロセスも上記実 施例で説明したものに限らず、陽極酸化を用いる等の額 々の方法を採用可能である。

[0054] またカラーフィルタ、ブラックマトリクス 等をTFT基板に形成する構成も本発明の範囲に含まれ

[0055]

40

ながらも、製造プロセスを容易にでき、また開口率の向 ストの液晶表示素子を提供できる。またゴミの付着等を 原因とする製造不良の発生等を防止でき、信頼性、歩留 [発明の効果] 本発明によれば、視角特性の向上を図り 上を図ることが可能になる。これにより、高性能で低コ まりの向上等を図ることができる。

[図面の簡単な説明]

【図2】図1のA-B断面を示す図である。

【図1】第1の実施例の平面的構成を示す図である。

[図3] 第1の実施例の等価回路図である。

[図4] 従来例の平面的構成を示す図である。

【図5】図4のA-B断面を示す図である。

20

【0048】さらに本実施例では制御コンデンサ電極の

【図8】第1の実施例の信号線と制御コンデンサ電極の |図6 | 図6 (A) ~ (E) は、第1の実施例の製造プ |図1| 第1の実施例の制御コンデンサ電極とブラック ュセスを説明するための工程断面図である。 ァトリクスの関係について示す図である。

24 第4の実施例の別の例における第3の制御コンデ

22 第2の制御コンデンサ電極 第3の制御コンドン中電極 420 従来倒における制御コンデンサ鶴橋

ソ中国酒 23

4.9 ゲート絶線膜

50 走査線 5.2 信号線

特開平9-269509

8

【図9】第2の実施例の平面的構成を示す図である。 関係を示す図である。

[図10] 図9のA-B断面を示す図である。 【図11】第2の実施例の等価回路図である。

【図12】第3の実施例の平面的構成を示す図である。

ソース電極 ゲート電極

53

9

[図13] 図12のA-B断面を示す図である。

【図14】第3の実施例の等価回路図である。

【図15】第4の実施例の平面的構成を示す図である。 [図16] 図15のA-B断面を示す図である。

55 第1の副画素電極10と第2の制御コンデンサ電 54 第1の副画素電極10とソース電極53との間の

コンタクトホール

極22との間のコンタクトホール

アフムソ鍋쳼

56 TFT.

保護絶縁膜 対向電極

[図18] 第4の実施例の別の平面的構成を示す図であ [図17] 第4の実施例の等価回路図である。

[符号の説明]

10 第1の副画紫電板

第3の実施例における第3の副画素電極 第2の副画素電極 1 2 'n

第4の実施例における第4の副画素電極 第4の実施例における第3の副画案電極

第1の制御コンデンサ電極

71、72、73 n型シリコン膜

68、69 ガラス基板 70 真性シリコン酸

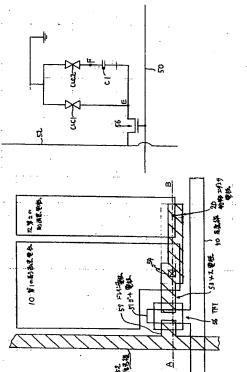
20

62、64 配向膜

9 9 0 9

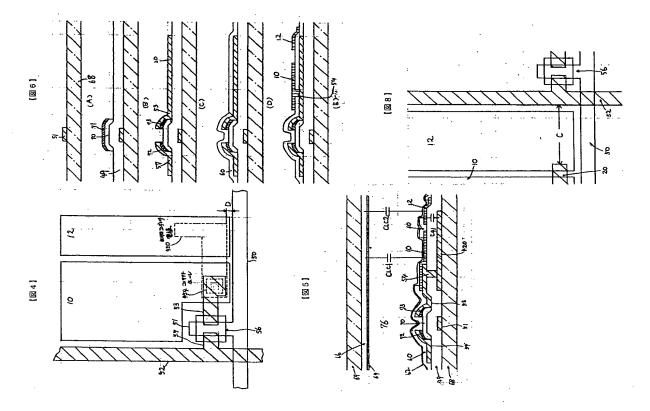
[図3]

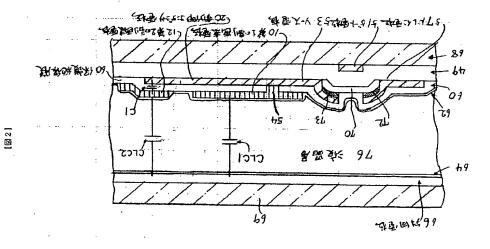
[図]



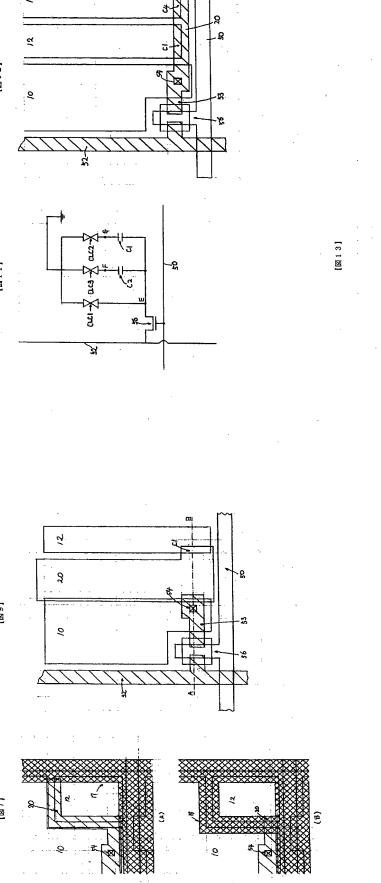
-7-

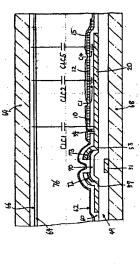
-8

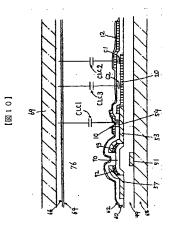




-6-

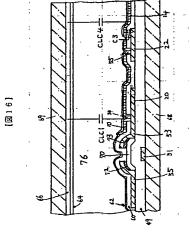






[図14]

K E



-13-